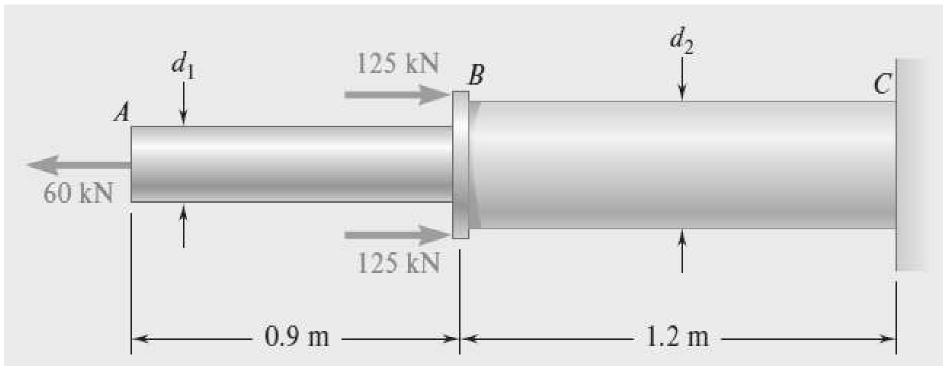
Solucionario Mecánica de Materiales 7ma Edición Beer Jhonston (1 -10)

10 pag.

1.1. Dos barras cilíndricas AB y BC están soldadas en B y cargadas como se muestra. Si se sabe que $d_1 = 30\ mm$, y $d_2 = 50\ mm$, determine el esfuerzo normal promedio en la sección central de a) la barra AB, b) la barra BC.



a)

$$\sigma_{AB} = \frac{60000}{\frac{\pi}{4} * 0.03^2}$$

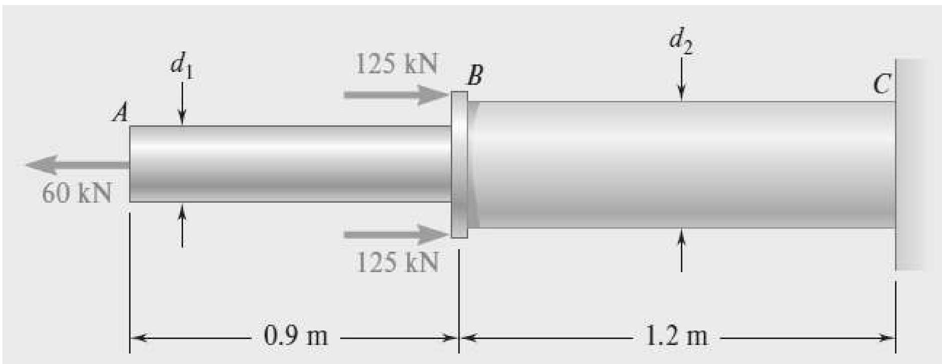
$$\sigma_{AB} = 84.9\ MPa$$

b)

$$\sigma_{BC} = \frac{60000 - 250}{\frac{\pi}{4} * 0.05^2}$$

$$\sigma_{BC} = -96.8\ MPa$$

1.2. Dos barras cilíndricas AB y BC están soldadas en B y cargadas como se muestra en la figura. Si se sabe que el esfuerzo normal promedio no debe exceder 150 Mpa en cada barra. Determine los valores mínimos permisibles de los diámetros $d_1\ y\ d_2$.



$$\sigma = \frac{P}{\frac{\pi}{4} * d^2}$$

$$d = \frac{4 * P}{\sigma * \pi}$$

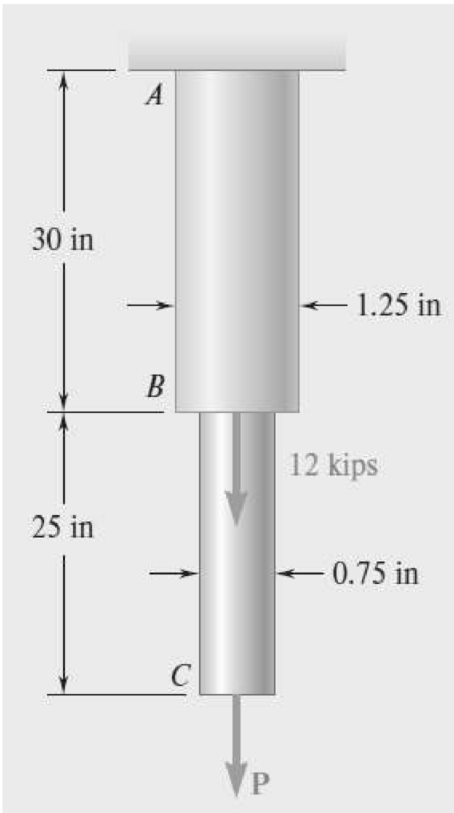
$$d_1 = \frac{4 * 60000}{\pi * 150 * 10^6}$$

$$d_1 = 22.6\ mm$$

$$d_2 = \frac{4 * 190000}{\pi * 150 * 10^6}$$

$$d_2 = 40.2\ mm$$

1.3. Dos barras cilíndricas sólidas AB y BC se encuentran soldadas en B y cargadas como se muestra. Si se sabe que P=10 kips, determine el esfuerzo normal promedio en la sección media de de a) la barra AB, b) la barra BC.



a)

$$\sigma_{AB} = \frac{10 + 12}{\frac{\pi}{4} * 1.25^2}$$

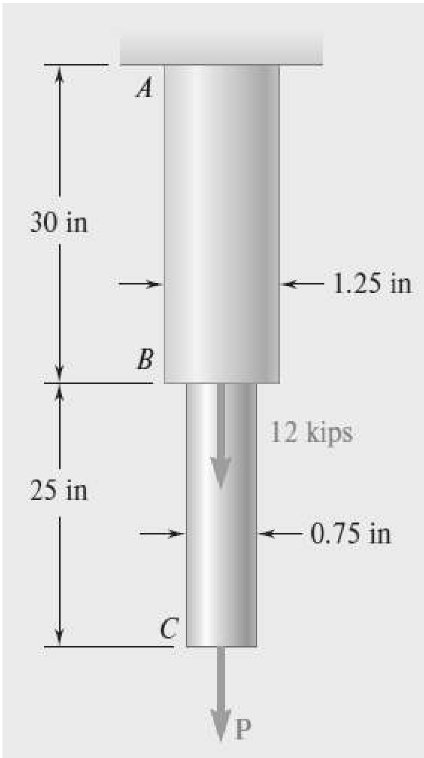
$$\sigma_{AB} = 17.93\ ksi$$

b)

$$\sigma_{BC} = \frac{10}{\frac{\pi}{4} * 0.75^2}$$

$$\sigma_{BC} = 22.63\ ksi$$

1.4. Dos barras cilíndricas sólidas AB y BC se encuentran soldadas en B y cargadas como se muestra. Determine la magnitud de la fuerza P para la que el esfuerzo de tensión en las barras AB y BC son iguales.



$$\sigma_{AB} = \frac{P+12}{\frac{\pi}{4} * 1.25\hat{}2}$$

$$\sigma_{BC} = \frac{P}{\frac{\pi}{4} * 0.75^2}$$

$$\sigma_{AB} = \sigma_{BC}$$

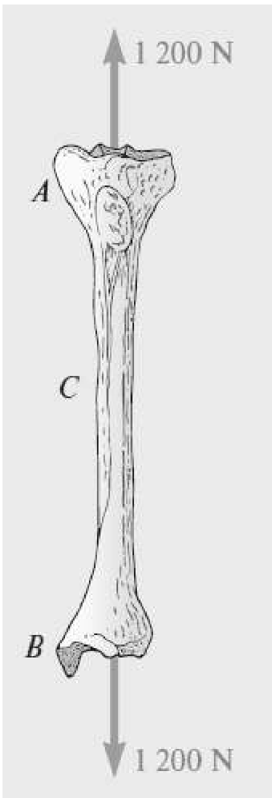
$$\frac{P+12}{\frac{\pi}{4} * 1.25\hat{}2} = \frac{P}{\frac{\pi}{4} * 0.75^2}$$

$$0.75^2 * P + 12 * 0.75^2 = 1.25^2 * P$$

$$P = \frac{12 * 0.75^2}{1.25^2 - 0.75^2}$$

$$P = 6.75\ kips$$

1.5. Una galga extensométrica localizada en C en la superficie del hueso AB indica que el esfuerzo normal promedio en el hueso es de 3.80 Mpa cuando el hueso se somete a dos fuerzas de 1200 N como se muestra en la figura. Si se supone que la sección transversal del hueso en C es anular y se sabe que su diámetro exterior es de 25 mm, determine el diámetro interior de la sección transversal del hueso.



$$A_c = \frac{\pi}{4} * (d_e^2 - d_i^2)$$

$$3.8 * 10^6 = \frac{1.2 * 10^3}{\frac{\pi}{4} * (0.025^2 - d_i^2)}$$

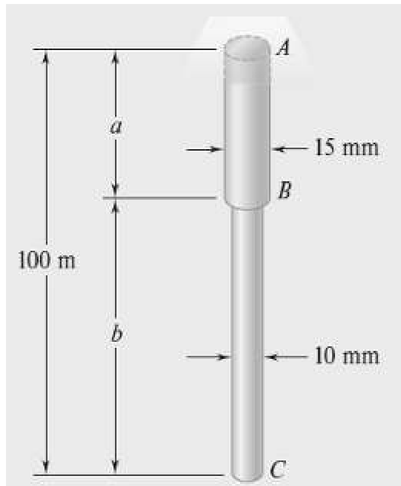
$$0.025^2 - d_i^2 = \frac{4.8}{\pi * 3800}$$

$$\sqrt{0.025^2 - \frac{4.8}{\pi * 3800}} = d_i$$

$$d_i = 0.0149\ m$$

$$d_i = 14.9\ mm$$

1.6. Dos barras de latón AB y BC, cada una con diámetro uniforme, se soldarán entre sí en B para formar una barra no uniforme con longitud total de 100 m que se suspenderá de un soporte en A, como se muestra en la figura. Si se sabe que la densidad del latón es de 8470 kg/m^3, determine a) la longitud de la barra AB para la cuál el esfuerzo normal máximo en ABC es mínimo, b) el valor correspondiente del esfuerzo normal máximo.



El P1 se encontrará en B.

$$P_1 = 8470 * a * \frac{\pi}{4} * 0.015^2$$

El P2 se encontrará en C.

$$P_2 = 8470 * b * \frac{\pi}{4} * 0.010^2$$

Para que sea mínimo.

$$\sigma_{AB} = \sigma_{BC}$$

$$\frac{8470(a * 0.015^2 + b * 0.010^2)}{0.015^2} = \frac{8470 * b * 0.010^2}{0.010^2}$$

$$0.015^2 * a + 0.010^2 * b = 0.015^2 * b$$

$$0.015^2 * a + (0.010^2 - 0.015^2) * b = 0$$

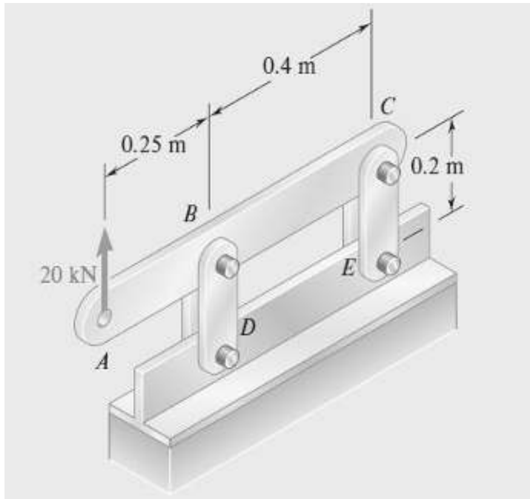
$$a + b = 100$$

$$a = 35.7\, m\, ; b = 64.3\, m$$

$$\sigma_{BC} = \frac{8470 * b * 0.010^2}{0.010^2}$$

$$\sigma_{BC} = 544621 \frac{kgf}{m^2}$$

1.7. Cada uno de los cuatro eslabones verticales tiene una sección transversal rectangular uniforme de 8x36 mm y cada uno de los cuatro pasadores tiene un diámetro de 16 mm. Determine el valor máximo del esfuerzo normal promedio en los eslabones que conectan a) los puntos B y D, b) los puntos C y E.



Se tomó las Fuerzas F_{CE} y F_{BD} hacia abajo

$$\sum M_B = 0$$

$$20 * 0.25 + F_{CE} * 0.4 = 0$$

$$F_{CE} = -12.5\ KN$$

$$\sum F_V = 0$$

$$20 + 12.5 = F_{BD}$$

$$F_{BD} = 32.5\ KN$$

En el eslabón B y D es tracción.

$$\sigma_{BD} = \frac{32500}{2 * 0.008 * (0.036 - 0.016)}$$

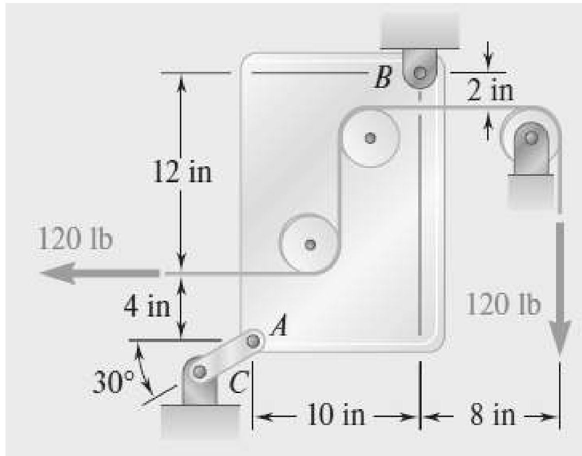
$$\sigma_{BD} = 101.6\ MPa$$

En el eslabón C y E es compresión.

$$\sigma_{CE} = -\frac{12500}{2 * 0.08 * 0.036}$$

$$\sigma_{CE} = -21.7\ MPa$$

1.8. El eslabón AC tiene una sección transversal rectangular uniforme de 1/8 in de espesor y 1 in de ancho. Determine el esfuerzo normal en la porción central de dicho eslabón.



El momento de las poleas.

$$M = 120 * 10$$

$$M = 1200$$

$$\sum M_B = 0$$

$$1200 + F_A * \cos(30) * 16 - F_A * sen(30) * 10 = 0$$

$$F_A = \frac{-120 * 10}{16 * \cos(30) - 10 * sen(30)}$$

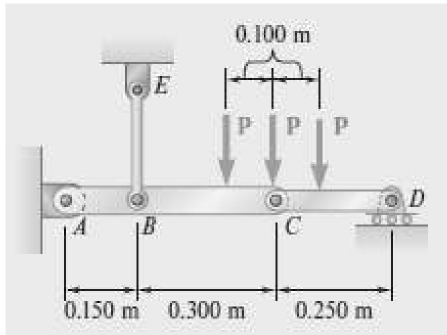
$$F_A = -135.5\ lbf$$

El esfuerzo en AC es de tracción.

$$\sigma_{AC} = \frac{135.5}{\frac{1}{8} * 1}$$

$$\sigma_{AC} = 1084\ \frac{lbf}{in^2}$$

1.9. Se aplican tres fuerzas, cada una con una magnitud P=4 KN, sobre la estructura mostrada. Determine el área de la sección transversal de la porción uniforme de la barra BE si el esfuerzo normal en dicha porción es de 100 Mpa.



$$\sum M_{C-Der} = 0$$

$$4 * 0.1 - F_D * 0.25$$

$$F_D = 1.6\ KN$$

$$\sum M_A = 0$$

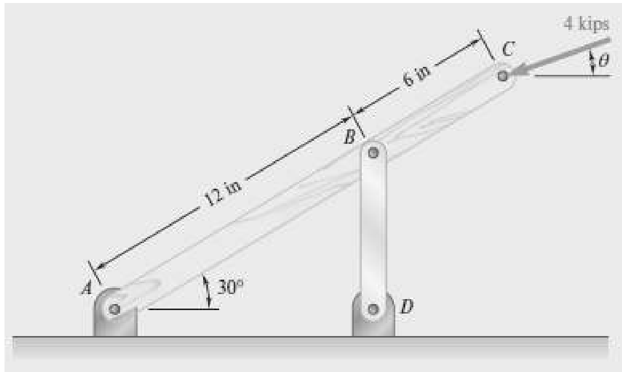
$$0.15 * F_B + 0.7 * F_D - P * (0.35 + 0.45 + 0.55) = 0$$

$$F_B = 28.53\ KN$$

$$100 * 10^6 = \frac{28530}{A}$$

$$A = 285\ mm^2$$

1.10. El eslabón BD consiste en una barra sencilla de 1 in de ancho y ½ in de grueso. Si se sabe que cada pasador tiene un diámetro de 3/8 in determine el valor máximo del esfuerzo normal promedio en el eslabón BD si a) $\theta = 0°$, b) $\theta = 90°$



a)

$$\sum M_A = 0$$

$$F_B * 12 + 4 * sen(30) * 18 = 0$$

$$F_B = -3\ kips$$

$$F_{BD} = -\frac{3}{\cos{(30)}}$$

Por lo tanto, será un esfuerzo de tracción.

$$\sigma_{BD} = \frac{3}{\cos(30) * \frac{1}{2} * \left(1 - \frac{3}{8}\right)}$$

$$\sigma = 11.09\ ksi$$

b)

$$F_B * 12 - 4 * \cos(30) * 18 = 0$$

$$F_B = 3\sqrt{3}\ kips$$

Será un esfuerzo de compresión.

$$\sigma_{BD} = \frac{3\sqrt{3}}{\cos(30) * 1 * \frac{1}{2}}$$

$$\sigma_{BD} = 12\ ksi$$